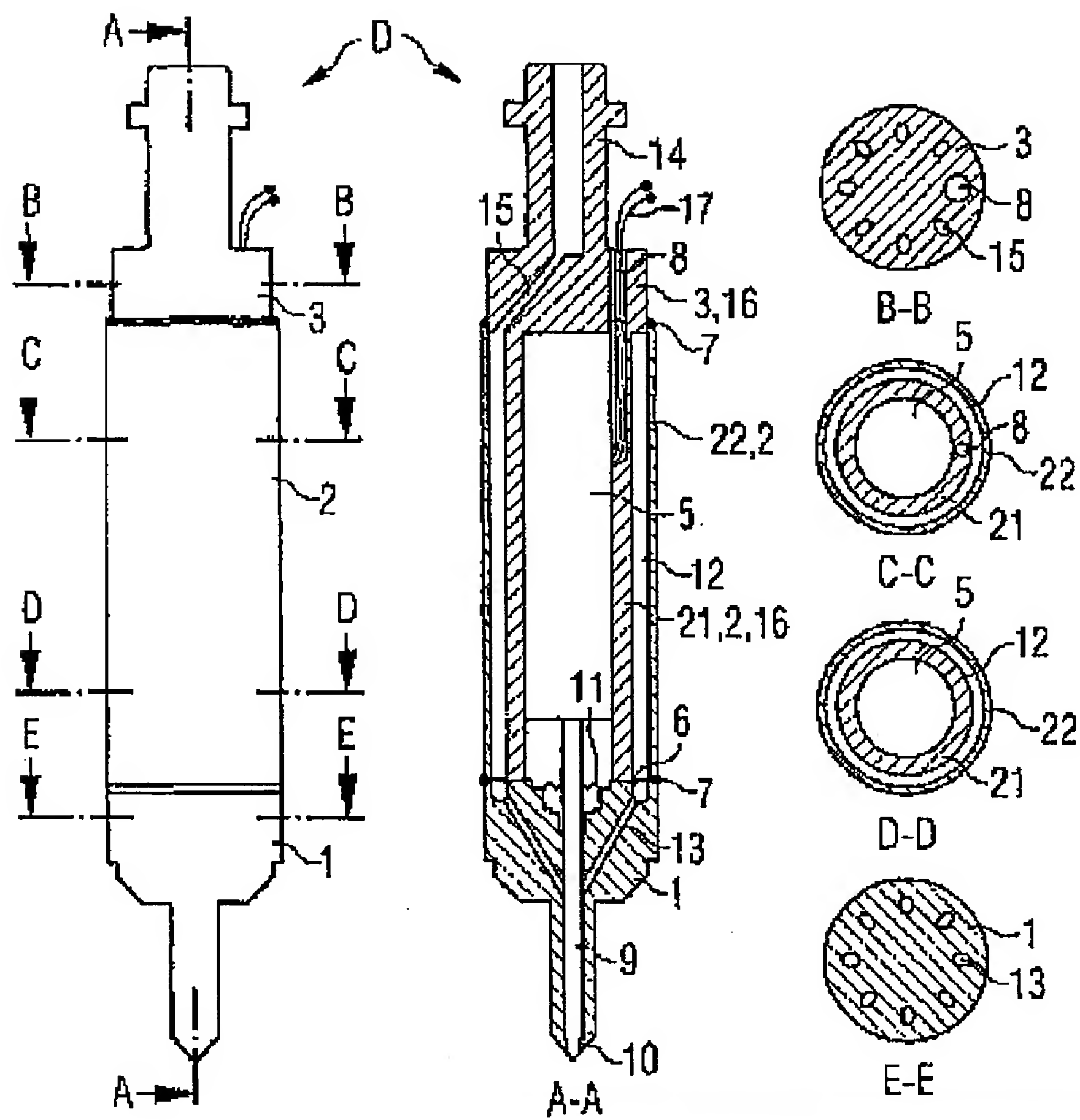


AN: PAT 2003-222250  
TI: Fuel dosing device for direct injection has inner injection body with injector drive and covering round this body to form storage facility for fluid link with injection nozzle and fuel connector  
PN: WO2003016707-A1  
PD: 27.02.2003  
AB: NOVELTY - An inner injection body (21) holds an injector drive mechanism (5). A covering (2) partly surrounds the inner injection body in respect of its radius so that a storage facility (12) forms between both these to run round them in the form of a gap, in order to maintain a fluid link with an injection nozzle (10) and a fuel connector (14) without any throttle applied. DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for a method for producing a dosing device.; USE - In motor vehicles with petrol engines. ADVANTAGE - This device is particularly suitable as a direct fuel injector for reducing variations in pressure during an opening procedure. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a cross-section of a direct petrol injection valve. Covering 2 Injector drive mechanism 5 Injection nozzle 10 Storage facility 12 Fuel connector 14 Inner injection body 21  
PA: (SIEI ) SIEMENS AG;  
IN: FISCHER B; GOTTLIEB B; KAPPEL A; ULIVIERI E;  
FA: WO2003016707-A1 27.02.2003; JP2004538422-W 24.12.2004; EP1415084-A1 06.05.2004;  
CO: AT; BE; BG; CH; CY; CZ; DE; DK; EE; EP; ES; FI; FR; GB; GR; IE; IT; JP; LI; LU; MC; NL; PT; SE; SK; TR; WO;  
DN: JP;  
DR: AT; BE; BG; CH; CY; CZ; DE; DK; EE; ES; FI; FR; GB; GR; IE; IT; LU; MC; NL; PT; SE; SK; TR; LI;  
IC: F02M-051/00; F02M-051/06; F02M-051/08; F02M-061/00; F02M-061/10; F02M-061/16;  
MC: X22-A02A;  
DC: Q53; X22;  
FN: 2003222250.gif  
PR: DE1038914 08.08.2001;  
FP: 27.02.2003  
UP: 07.01.2005







(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
27. Februar 2003 (27.02.2003)

PCT

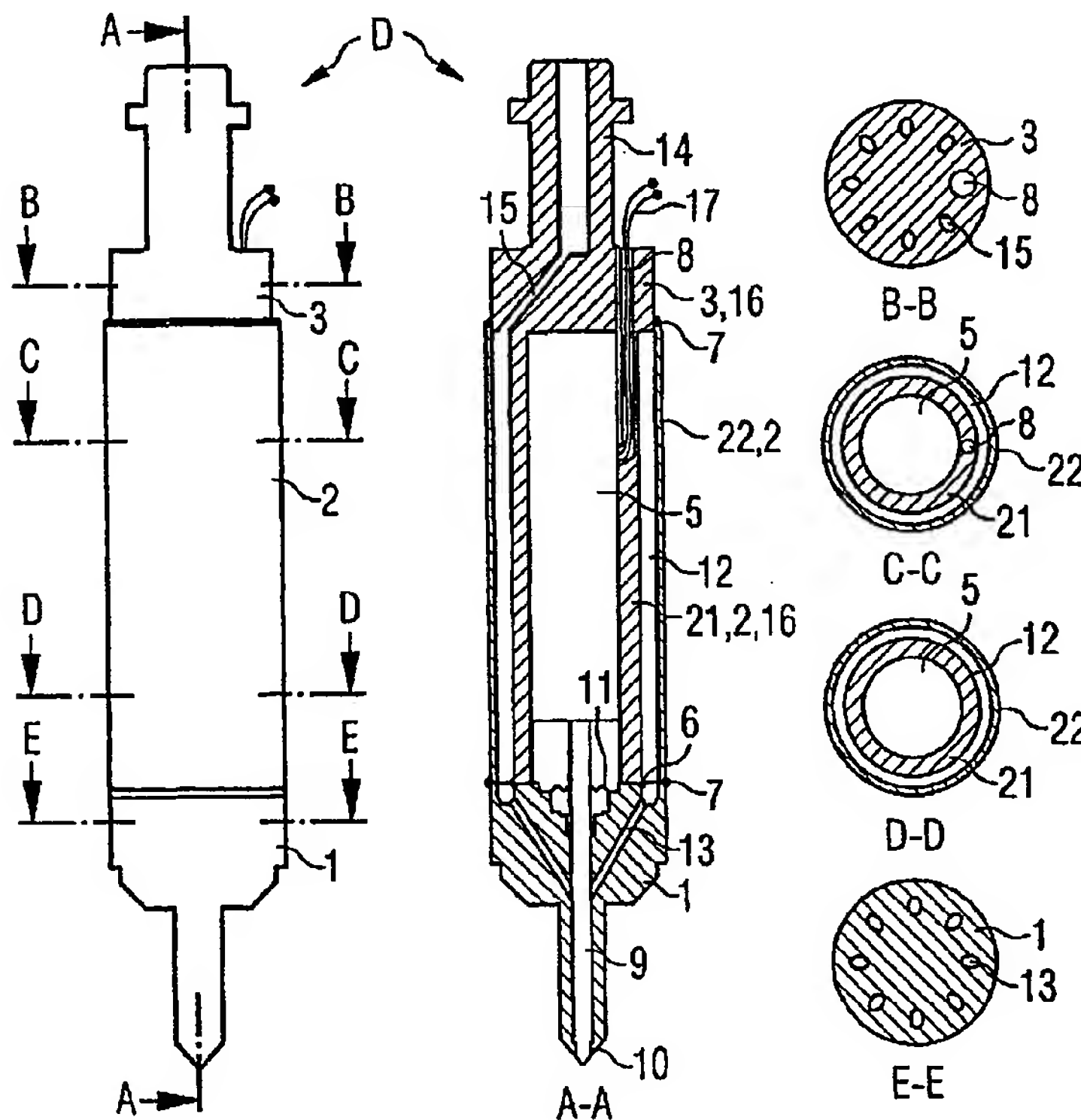
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/016707 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F02M 61/00, 61/16 (71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/02928 (72) Erfinder: FISCHER, Bernhard; Paracelsusstrasse 6, 84513 Töging am Inn (DE). GOTTLIEB, Bernhard; Elfenstrasse 16, 81739 München (DE). KAPPEL, Andreas; Zugspitzstrasse 7, 85649 Brunnthal (DE). ULIVIERI, Enrico; Rablstrasse 12, 81669 München (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 8. August 2002 (08.08.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 101 38 914.0 8. August 2001 (08.08.2001) DE (81) Bestimmungsstaat (national): JP.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DOSING DEVICE

(54) Bezeichnung: DOSIERVORRICHTUNG



(57) Abstract: The dosing device has an inner injector body (21) receiving an injector driving mechanism (5). An envelope (2) surrounds the inner injector body at least partly radially so that a circumferential gap-shaped storage volume (12) is formed between them, which is fluidically connected in an unthrottled manner to an injection nozzle (10) and a fuel connection (14). Said device is particularly suitable as fuel direct injector in order to reduce pressure variations during opening.

(57) Zusammenfassung: Die Dosiervorrichtung weist einen inneren Injektorkörper (21) auf, der einen Injektorantrieb (5) aufnimmt. Eine Hülle (2) umschließt den inneren Injektorkörper mindestens teilweise radial, so dass zwischen beiden ein umlaufendes spaltförmiges Speichervolumen (12) gebildet wird, das in ungedrosselter fluidischer Verbindung mit einer Einspritzdüse (10) und

einem Kraftstoffanschluss (14) steht. Insbesondere geeignet als Benzin-Direkteinspritzer zur Reduzierung von Druckschwankungen beim Öffnungsvorgang.

WO 03/016707 A1



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

**Erklärung gemäß Regel 4.17:**

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für alle Bestimmungsstaaten

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

## Beschreibung

## Dosiervorrichtung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Dosiervorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung der Dosiervorrichtung.

Unter anderem bei einem Kraftstoffeinspritzventil als einer speziellen Art von Dosiervorrichtung muss der Kraftstoff der  
10 Einspritzdüse zugeführt werden. Der Zuführungsanschluss für den Kraftstoff befindet sich in der Regel an dem der Einspritzdüse gegenüberliegenden Ende des Kraftstoffeinspritzventils ("top feed"). Auch bekannt sind Konstruktionen, bei denen sich Kraftstoffanschluss im mittleren oder unteren Gehäusebereich des Kraftstoffeinspritzventils befindet ("bottom  
15 feed"). An die injektorinterne Kraftstoffleitung bestehen dabei folgende Anforderungen:

- absolute Dichtheit
  - größtmögliches Volumen
  - 20 - größtmögliche Nähe zur Einspritzdüse
  - geringstmöglicher Strömungswiderstand
  - geringer Außendurchmesser des Kraftstoffeinspritzventils
  - einfache Herstellbarkeit/Montierbarkeit.
- 25 Beim Öffnen und Schließen der Einspritzdüse von Hochdruckinjektoren entstehen Druckschwingungen hoher Amplitude, die einen ungünstigen Einfluss auf die Dosiercharakteristik haben und die Haltbarkeit von Dichtungselementen nachteilig beeinflussen. Ein wirksames Mittel zur Verringerung der Druck-  
30 schwingungsamplitude besteht in der Vergrößerung des der Einspritzdüse unmittelbar nachgeschalteten injektorinternen Volumens der Kraftstoffzuführungsleitung, da für die Höhe der Druckschwingung die Speicherwirkung des Fluides, welches sich aus der Kompressibilität des Kraftstoffes und aus dem Spei-  
35 chervolumen ergibt, maßgeblich ist.

Andererseits ist bei modernen Mehrventilmotoren der Bauraum, insbesondere der Bohrungsdurchmesser im Zylinderkopf zur Aufnahme des Injektors, sehr eingeschränkt. Aus diesem Grund wird ein möglichst kleiner Injektoraußendurchmesser angestrebt, wodurch die injektorinterne Kraftstoffzuführung zur Einspritzdüse gemäß obiger Kriterien sehr erschwert ist.

Es besteht die Aufgabe, eine Möglichkeit zur Reduzierung von Druckschwingungen bereitzustellen, welches einen vergleichsweise kleinen Injektoraußendurchmesser aufweist. Diese Aufgabe wird durch die Dosiervorrichtung nach Anspruch 1 und durch das Herstellungsverfahren nach Anspruch 4 gelöst.

Die Dosiervorrichtung weist mindestens einen Injektorantrieb und einen diesen radial umschließenden inneren Injektorkörper auf. Eine Einspritzdüse und ein Kraftstoffanschluss der Dosiervorrichtung sind in bekannter Weise ausgestaltbar.

Eine Hülle umschließt den inneren Injektorkörper mindestens teilweise radial, so dass zwischen der Hülle und dem inneren Injektorkörper ein umlaufendes spaltförmiges Speichervolumen gebildet wird. Das Speichervolumen steht in ungedrosselter fluidischer Verbindung mit der Einspritzdüse und dem Kraftstoffanschluss.

Für diese Dosiervorrichtung ergibt sich der Vorteil, dass eine starke Vergrößerung des Kraftstoffspeichervolumens bei minimierter Bauform, insbesondere in Bezug auf den Injektoraußendurchmesser, erreicht wird. Dadurch wird eine Absenkung der beim Öffnen bzw. Schließen entstehenden Druckwellen auf ein niedriges Niveau erreicht. Es ergibt sich eine verbesserte Linearität der Mengenkennlinie durch Vermeidung störender, die Durchflussrate modulierender Druckwellen und eine verbesserte ungedrosselte Kraftstoffzuführung bzw. ein niedriger Strömungswiderstand aufgrund des großen Leitungsquerschnitts. Ein weiterer Vorteil ist es, dass die Dauerstandfestigkeit der injektorinternen Kraftstoffzuführung durch Absenkung des Druckwellenniveaus erhöht wird. Auch ist eine einfache Mon-



tierbarkeit und volle Kompatibilität zu herkömmlichen piezoelektrischen Benzin-Direkteinspritzventilen möglich. Zusätzlich ist der Vorteil einer zusätzlichen Kühlung des Piezoaktors durch den Kraftstoff gegeben.

5

Es wird bevorzugt, wenn die Hülle und/oder die Außenseite des inneren Injektorkörpers einen im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt aufweisen. Außer zylindrischen Querschnitten sind aber auch andere Querschnittsgeometrien möglich, z.B. elliptisch, quadratisch, polygon, etc.

10

Es ist zur Reduzierung von Druckwellen und zur Sicherstellung einer ausreichenden Kraftstoffzufuhr vorteilhaft, wenn das Speichervolumen mit der Einspritzdüse über mehrere erste Zuführungsbohrungen verbunden ist. Möglich ist aber auch eine einzige, dann ausreichend dimensionierte, erste Zuführungsbohrung.

15

Es ist zur Herstellung einer ausreichenden Kraftstoffzufuhr auch günstig, wenn das Speichervolumen mit dem Kraftstoffanschluss über mehrere zweite Zuführungsbohrungen verbunden ist; aber auch eine einzige Zuführungsbohrung ist möglich.

20

Das Speichervolumen kann zur Erhöhung der Stabilität auch mittels Längsrippen in mehrere Teilvolumina aufgeteilt sein, die vorteilhafterweise jeweils ungedrosselt mit der Kraftstoffzuführung und der Einspritzdüse verbunden sind. Auch ist das Speichervolumen aus mehreren, bevorzugt mindestens 5 Längsbohrungen formbar, wodurch eine sehr hohe Stabilität erreicht wird; in diesem Fall kann können die Hülle, der innere Injektorkörper und die Bohrungswandungen einstückig ausgeführt sein.

25

30

Die Dosiervorrichtung ist bevorzugt anwendbar als Benzin-Direkteinspritzer, insbesondere für verbrauchs- und emissionsarme Benzin-Magermotoren nach SOP 2003 - Qualifikation. Sie ist aber selbstverständlich auch auf anderen Gebieten

35

einsetzbar, z. B. als Diesel-Direkteinspritzer, in Flugzeugturbinen, als Sprüh-/Benetzungsvorrichtung etc.

Grundsätzlich sind alle Arten von Injektorantrieben einsetzbar, z. B. ein elektromagnetischer Injektorantrieb; die Dosiervorrichtung ist aber aufgrund der guten Schaltcharakteristik bevorzugt mit einem festkörperaktorischem Antrieb ausgestattet, z.B. mit einem elektrostriktiven, magnetostriktiven oder insbesondere piezoelektrischen Antrieb.

10

Die Herstellung der Dosiervorrichtung geschieht vorteilhafterweise so, dass die Hülle mindestens über den inneren Injektorkörper gezogen wird und dann mit der Ventilgruppe und dem Injektorboden verschweißt, insbesondere laserverschweißt, wird. Aber auch andere Arten der Befestigung sind möglich wie Klemmen, Kleben oder Verschrauben.

15

In den folgenden Ausführungsbeispielen wird die Dosiervorrichtung schematisch näher dargestellt.

20

Figur 1 zeigt ein Benzin-Direkteinspritzventil nach dem Stand der Technik;

Figur 2 zeigt ein weiteres Benzin-Direkteinspritzventil nach dem Stand der Technik;

25 Figur 3 zeigt ein Benzin-Direkteinspritzventil vergrößertem Speichervolumen;

Figur 4 zeigt eine Montagesequenz des Einspritzventils nach Figur 3.

30 Figur 1 zeigt in Seitenansicht einen Benzin-Einspritzer nach dem Stand der Technik. Die äußerlich sichtbaren Injektorteile bestehen aus der Ventilgruppe 1 mit einer Einspritzdüse 10, dem Injektorkörper 2, welcher den Injektorantrieb 5 beinhaltet und dem Injektorboden 3. Ventilgruppe 1, Injektorkörper 2 und Injektorboden 3 sind fest miteinander verbunden, z. B. durch Verschraubung oder Verschweißung. Die Kraftstoffzuführung erfolgt über Kraftstoffröhrchen 4, welche jeweils in ei-

35

ner Ausfräsungen A versenkt sind. Das Kraftstoffröhrchen 4 endet in der Ventilgruppe 1 und ist dort mittels einer Dichtung, z. B. einem O-Ring oder einem Cu-Ring, abgedichtet. Um das Kraftstoffröhrchen 4 an einem Herauswandern aus der Ventilgruppe 1 zu hindern, ist es an dem Injektorkörper 2 und/oder dem Injektorboden 3 befestigt, z. B. durch Punktschweißung oder durch Verklemmung. Diese Lösung entspricht nicht allen anfangs beschriebenen Forderungen, da das Kraftstoffröhrchen 4 ein nur geringes Speichervolumen aufweist. Die dadurch hervorgerufenen hohen Druckschwingungen von z.B. +/- 100 bar bei einem Kraftstoffdruck von 200 bar führen zu massiven Problemen bei der Dauerhaltbarkeit der elastomeren O-Ring-Dichtung des Kraftstoffröhrchens 4 in der Ventilgruppe 1 und beeinträchtigen die Linearität der Einspritzmengenkennlinie.

Figur 2 zeigt ein weiteres Benzin-Einspritzventil nach dem Stand der Technik, bei dem das Kraftstoffröhrchen 4 beidseitig einerseits in der Ventilgruppe 1 und andererseits in dem Injektorboden 3 mittels O-Ringen gedichtet ist. Diese Ausgestaltung bietet zwar montage-technische Vorteile gegenüber dem Einspritzer aus Figur 1, weist aber ebenfalls die Nachteile eines zu geringen Speichervolumens und der dadurch hervorgerufenen Druckwellen hoher Amplitude auf, die zu den schon bei Figur 1 beschriebenen Nachteilen führen.

Figur 3 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Dosiervorrichtung D, die eine reduzierte Weitergabe von Druckwellen ermöglicht.

Die Dosiervorrichtung D ist im wesentlichen zylindrisch, wobei der Injektorantrieb 5 in einen Injektoraufsatz 16 eingelassen ist, der den Injektorboden 3 und einen darauf aufsitzenden inneren Injektorkörper 21 umfasst. Injektorboden 3 und innerer Injektorkörper 21 sind hier einstückig ausgeführt. Der Injektoraufsatz 16 ist stirnseitig mit der Ventilgruppe 1

durch eine umlaufende (Laser-)Schweißnaht 6 sowohl mechanisch als auch fluidisch hermetisch dicht verbunden. Der innere Injektorkörper 21 ist von einer Hülle in Form eines zylindrischen Rohrs 2 umschlossen. Das Rohr 2 ist mittels umlaufender (Laser-)Schweißnähte 7 einerseits mit dem Injektorboden 3 und andererseits mit der Ventilgruppe 1 hermetisch dicht verbunden, so dass ein großes Speichervolumen 12 gebildet wird, welches in ungedrosselter fluidischer Verbindung mit dem Kraftstoffanschluss 14 und der Einspritzdüse 10 steht. Außer zylindrischen Querschnitten sind jeweils auch andere Querschnittsgeometrien möglich, z.B. elliptisch, quadratisch, polygon, etc.

Zur Durchführung einer elektrischen Leitung 17 für den piezoelektrischen Injektorantrieb 5 sind in der Wandung des Injektoraufsatzes 16 eine oder mehrere Bohrungen 8 vorgesehen, die den Injektorantrieb 5 mit der äußeren Umgebung verbinden (siehe auch Schnitte B-B und C-C). Die Auslösung eines Einspritzvorganges erfolgt durch elektrische Ansteuerung des Injektorantriebs 5, welcher einen Hub auf eine Einspritznadel 9 ausübt und zu einem Öffnen der Einspritzdüse 10 führt. Durch ein flexibles Hochdruckdichtelement 11, bevorzugt einen Metallbalg, wird der Injektorantrieb 5 vor Kraftstoff geschützt.

Durch den in Figur 3 gezeigten Aufbau ergibt sich unmittelbar hinter der Ventilgruppe 1 ein maximales ringspaltförmiges, umschließendes Speichervolumen 12. Dieses wird gebildet durch den Außendurchmesser des inneren Injektorkörpers 21, den Innendurchmesser des Rohres 2 (siehe Schnitte C-C und D-D) und im wesentlichen der Länge des Rohres 2. Zur möglichst ungedrosselten Verbindung des Speichervolumens 12 mit der Einspritzdüse 10 befinden sich in der Ventilgruppe 1 mehrere erste Zuführungsbohrungen 13 (siehe Schnitt E-E). Ebenso weist das Injektorgehäuse 3 im Bereich des Kraftstoffanschlusses 14 mehrere zweite Zuführungsbohrungen 15 auf (siehe Schnitt B-B).

- Figur 4 zeigt eine Montagesequenz für die Dosiervorrichtung D aus Figur 3. Ausgehend von Figur 4A mit Injektorantrieb 5 und Ventilgruppe 1 mit der Ventilnadel 9 wird in Figur 4B zunächst der Injektoraufsatz 16 über den Injektorantrieb 5 geschoben und stirnseitig auf Anlage mit der Ventilgruppe 1 gebracht. Dann wird der innere Injektorkörper 21 mit der Ventilgruppe 1 mittels einer (Laser-)Schweißnaht 6 verbunden. Nun wird, wie in Figur 4C dargestellt, das Rohr 2 von der Seite des Kraftstoffanschlusses 14 her soweit über den Injektoraufsatz 16 geschoben, bis es auf Anlage mit der Ventilgruppe 1 ist. In dieser Position wird das Rohr 2 sowohl mit der Ventilgruppe 1 als auch mit dem Injektorboden 3 hermetisch dicht durch eine (Laser-)Schweißnaht 7 verbunden.
- Es ist unmaßgeblich, von welcher Seite das Rohr 2 über den inneren Injektorkörper 5 geschoben wird. In Figur 3 und Figur 4 weist das Rohr 2 hierzu einen geringfügig größeren Innendurchmesser auf, als der Injektorboden 3 im oberen Bereich (Schnitt B-B). Umgekehrt kann das Rohr 2 natürlich auch von der Seite der Ventilgruppe 1 her übergeschoben werden, wenn diese einen an das Rohr 2 angepassten Außendurchmesser aufweist. Darüber hinaus können die Ventilgruppe 1 und der Injektorboden 3 auch beide einen etwas geringeren Außendurchmesser haben es als dem Innendurchmesser des Rohres 2 entspricht, so dass es keine Rolle spielt, von welcher Seite her das Rohr 2 übergeschoben wird.

Als weitere Ausführungsvarianten kann der Injektoraufsatz 16 auch mehrteilig ausgeführt sein, wobei zunächst, bevor das Rohr 2 übergeschoben und verschweißt wird, alle Einzelteile miteinander und diese dann mit der Ventilgruppe 1 dicht verbunden werden.

Durch den Ersatz von elastomeren Dichtelementen durch Laserschweißnähte 6,7 wird die Lebensdauer vorteilhafterweise erhöht.

## Patentansprüche

1. Dosiervorrichtung, aufweisend
  - einen inneren Injektorkörper (21), der mindestens einen
  - 5 Injektorantrieb (5) radial umschließt,
  - eine Einspritzdüse (10)
  - einen Kraftstoffanschluss (14),dadurch gekennzeichnet, dass
  - eine Hülle (2) den inneren Injektorkörper (21) mindestens
  - 10 teilweise radial umschließt, so dass zwischen der Hülle (2) und dem inneren Injektorkörper (21) ein umlaufendes spaltförmiges Speichervolumen (12) gebildet wird,
  - wobei das Speichervolumen (12) in ungedrosselter fluidi-
  - 15 scher Verbindung mit der Einspritzdüse (10) und dem Kraftstoffanschluss (14) steht.
2. Dosiervorrichtung nach Anspruch 1, bei der das Speichervolumen (12) mit der Einspritzdüse (10) über mehrere erste Zuführungsbohrungen (13) verbunden ist.
- 20 3. Dosiervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der das Speichervolumen (12) mit dem Kraftstoffanschluss (14) über mehrere zweite Zuführungsbohrungen (15) verbunden ist.
- 25 4. Verfahren zur Herstellung der Dosiervorrichtung, bei dem die Hülle (2) über den inneren Injektorkörper (21) gezogen wird und dann mit einer Ventilgruppe (1) und einem Injektorboden (3) verschweißt, insbesondere laserverschweißt, wird.



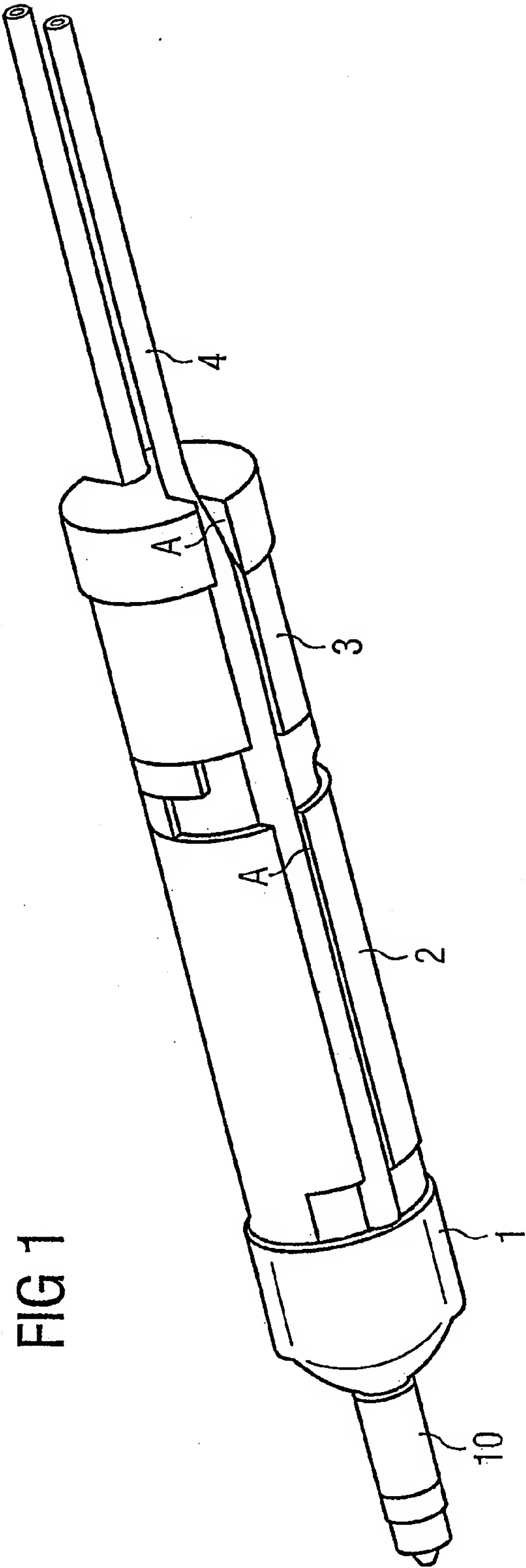


FIG 2

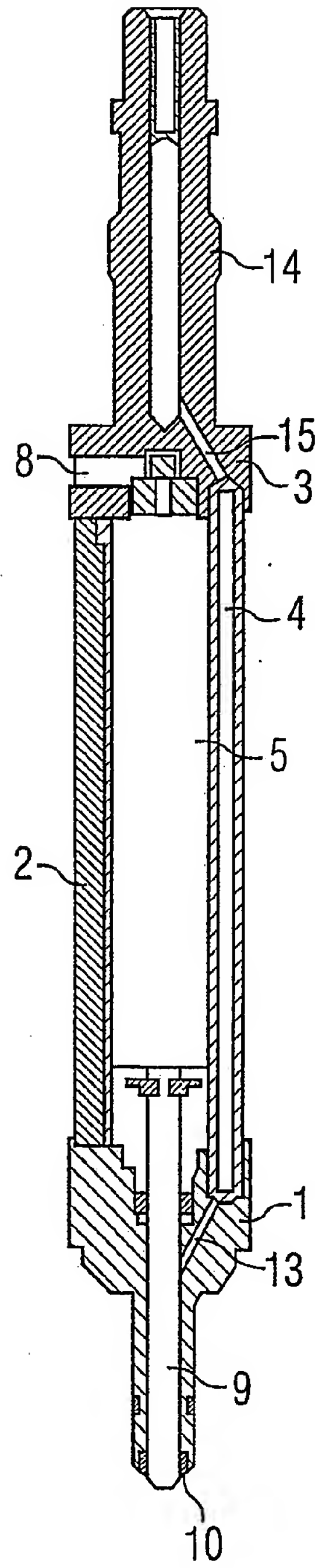




FIG 3

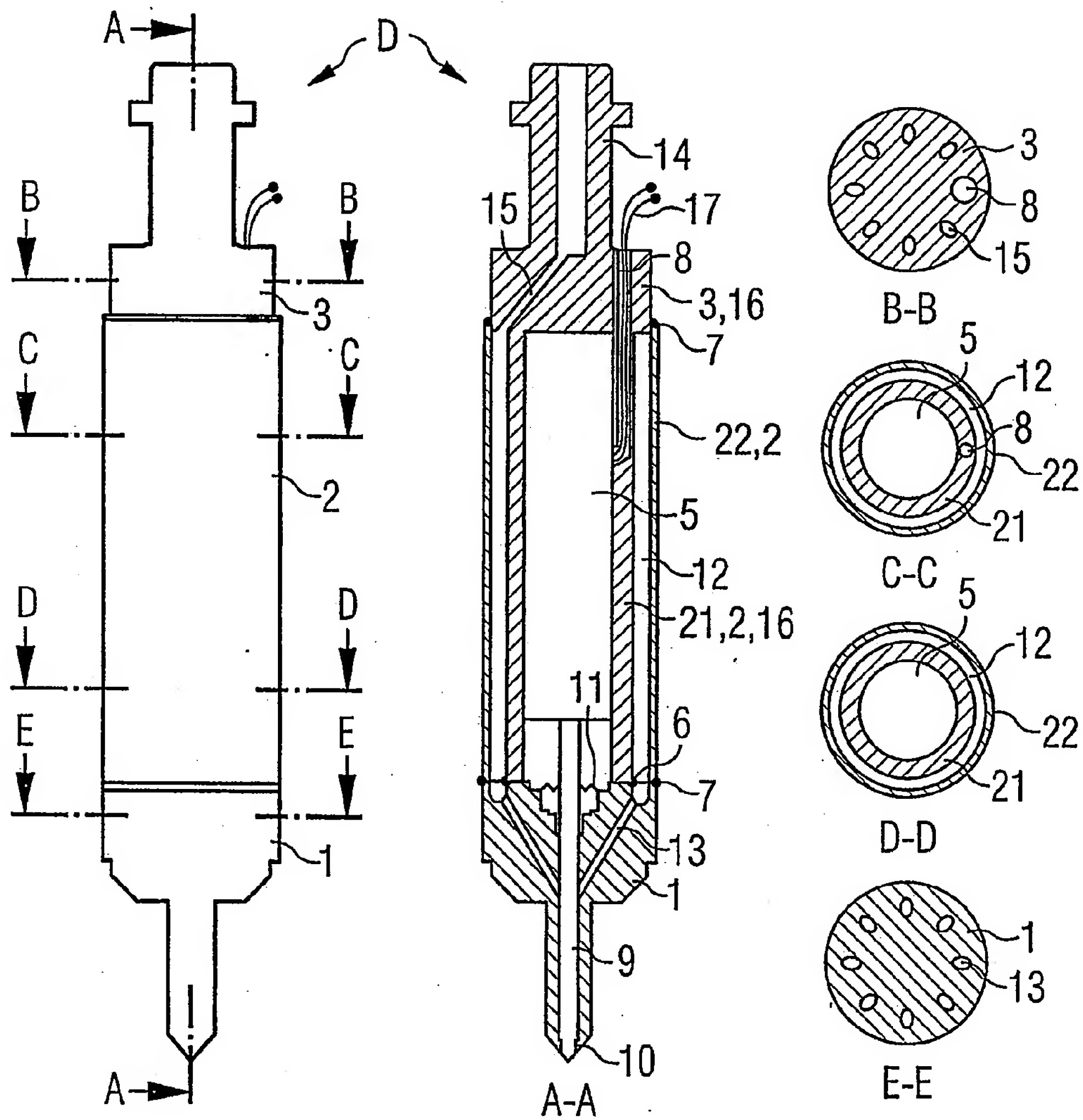


FIG 4A

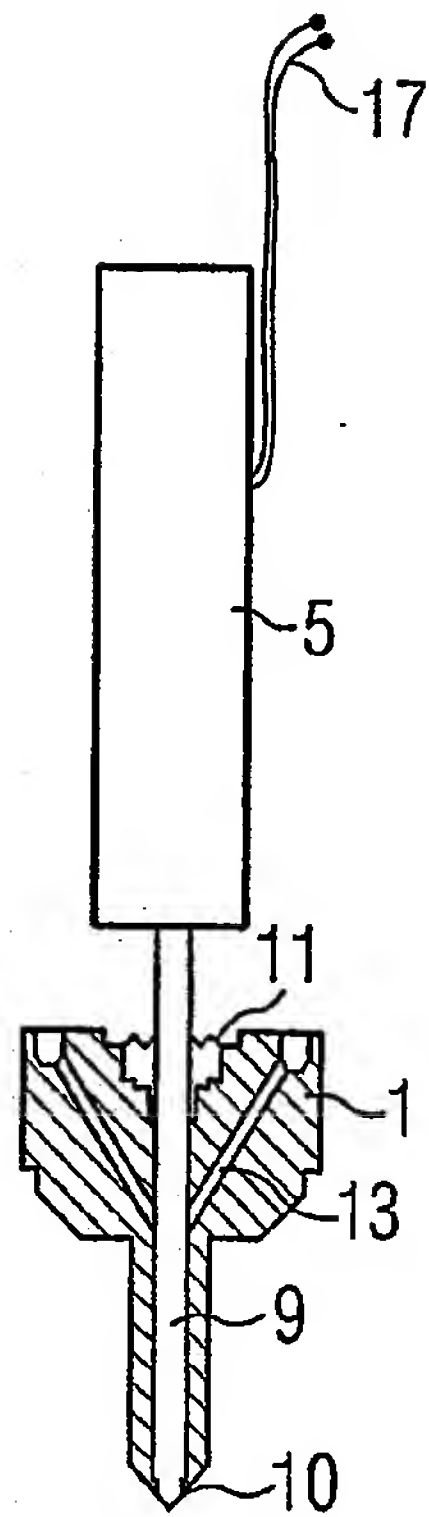


FIG 4B

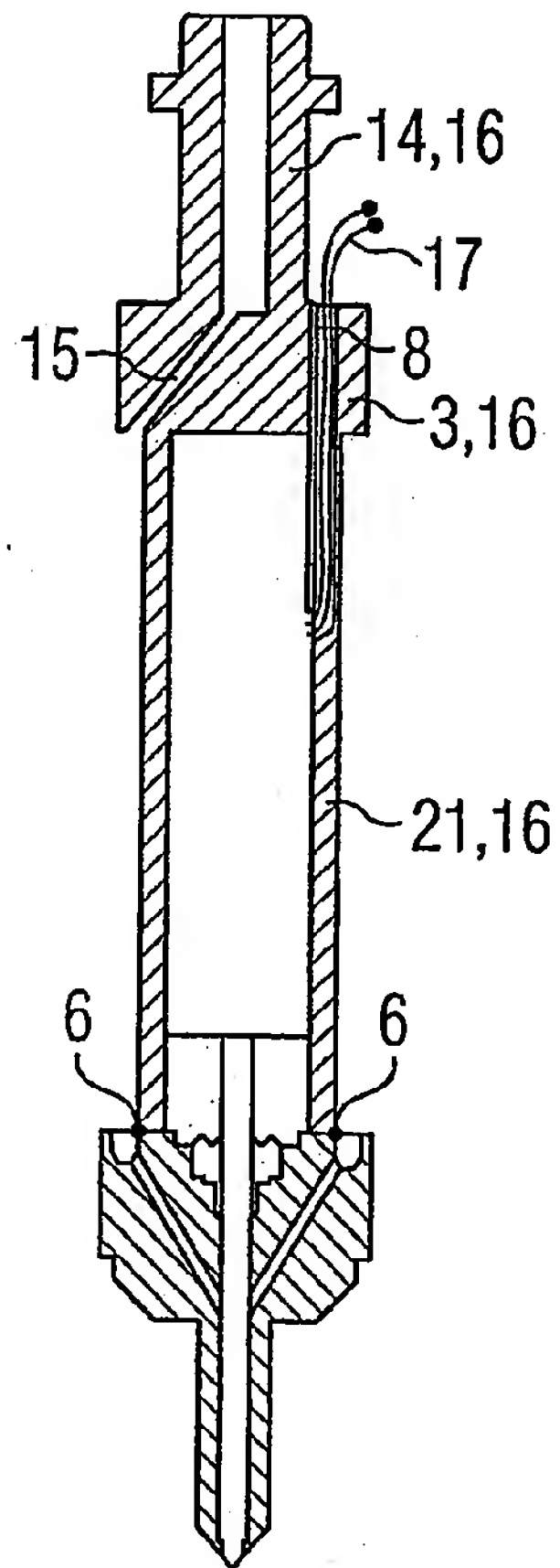
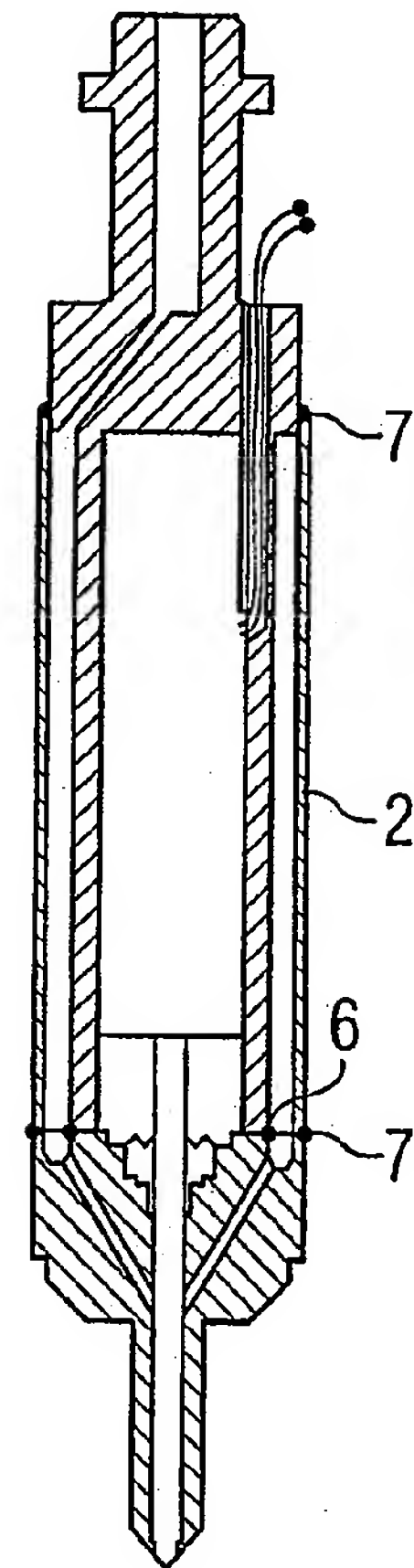


FIG 4C



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No  
PCT/DE 02/02928

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F02M61/00 F02M61/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 215 (M-409), 3 September 1985 (1985-09-03) & JP 60 075759 A (HITACHI SEISAKUSHO KK;OTHERS: 01), 30 April 1985 (1985-04-30) abstract	1,2
X	US 4 572 436 A (STETTNER ERNEST R ET AL) 25 February 1986 (1986-02-25) column 2, line 4-9 column 9, line 3,15-19,27-32,47,48; figure 6	1,3
A	DE 196 39 149 C (DAIMLER BENZ AG) 19 February 1998 (1998-02-19) abstract; figure 3	1
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 December 2002

Date of mailing of the international search report

19/12/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Boye, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 02/02928

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 022 166 A (BART HANS U) 10 May 1977 (1977-05-10) abstract; figure 2 ----	1
X	EP 0 324 905 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 26 July 1989 (1989-07-26) column 3, line 36 column 4, line 1,2,11-17; figure 1 ----	1
X	EP 0 536 774 A (WEBER SRL) 14 April 1993 (1993-04-14) abstract; figure 1 ----	4
X	US 5 494 223 A (HALL BRYAN C ET AL) 27 February 1996 (1996-02-27) column 5, line 16-24,54,58-63; figure 1 -----	4

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
information on patent family members

Int'l Application No  
**PCT/DE 02/02928**

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 60075759	A	30-04-1985	NONE	
US 4572436	A	25-02-1986	CA 1267051 A1 DE 3562649 D1 EP 0186323 A2 JP 1747433 C JP 4036263 B JP 61157752 A	27-03-1990 16-06-1988 02-07-1986 25-03-1993 15-06-1992 17-07-1986
DE 19639149	C	19-02-1998	DE 19639149 C1	19-02-1998
US 4022166	A	10-05-1977	US 4101076 A	18-07-1978
EP 0324905	A	26-07-1989	JP 1187363 A DE 3876971 D1 DE 3876971 T2 EP 0324905 A1 US 4909440 A	26-07-1989 04-02-1993 13-05-1993 26-07-1989 20-03-1990
EP 0536774	A	14-04-1993	IT 1250846 B EP 0536774 A1 US 5263649 A	21-04-1995 14-04-1993 23-11-1993
US 5494223	A	27-02-1996	BR 9508610 A CN 1155921 A , B DE 69507149 D1 DE 69507149 T2 EP 0776422 A1 JP 10504627 T WO 9606281 A1	30-12-1997 30-07-1997 18-02-1999 02-06-1999 04-06-1997 06-05-1998 29-02-1996

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/02928

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F02M61/00 F02M61/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 215 (M-409), 3. September 1985 (1985-09-03) & JP 60 075759 A (HITACHI SEISAKUSHO KK;OTHERS: 01), 30. April 1985 (1985-04-30) Zusammenfassung	1,2
X	US 4 572 436 A (STETTNER ERNEST R ET AL) 25. Februar 1986 (1986-02-25) Spalte 2, Zeile 4-9 Spalte 9, Zeile 3,15-19,27-32,47,48; Abbildung 6	1,3
A	DE 196 39 149 C (DAIMLER BENZ AG) 19. Februar 1998 (1998-02-19) Zusammenfassung; Abbildung 3	1
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Dezember 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/12/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Boye, M

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/02928

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 022 166 A (BART HANS U) 10. Mai 1977 (1977-05-10) Zusammenfassung; Abbildung 2 -----	1
X	EP 0 324 905 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 26. Juli 1989 (1989-07-26) Spalte 3, Zeile 36 Spalte 4, Zeile 1,2,11-17; Abbildung 1 -----	1
X	EP 0 536 774 A (WEBER SRL) 14. April 1993 (1993-04-14) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	4
X	US 5 494 223 A (HALL BRYAN C ET AL) 27. Februar 1996 (1996-02-27) Spalte 5, Zeile 16-24,54,58-63; Abbildung 1 -----	4

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/02928

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 60075759	A	30-04-1985	KEINE
US 4572436	A	25-02-1986	CA 1267051 A1 27-03-1990 DE 3562649 D1 16-06-1988 EP 0186323 A2 02-07-1986 JP 1747433 C 25-03-1993 JP 4036263 B 15-06-1992 JP 61157752 A 17-07-1986
DE 19639149	C	19-02-1998	DE 19639149 C1 19-02-1998
US 4022166	A	10-05-1977	US 4101076 A 18-07-1978
EP 0324905	A	26-07-1989	JP 1187363 A 26-07-1989 DE 3876971 D1 04-02-1993 DE 3876971 T2 13-05-1993 EP 0324905 A1 26-07-1989 US 4909440 A 20-03-1990
EP 0536774	A	14-04-1993	IT 1250846 B 21-04-1995 EP 0536774 A1 14-04-1993 US 5263649 A 23-11-1993
US 5494223	A	27-02-1996	BR 9508610 A 30-12-1997 CN 1155921 A ,B 30-07-1997 DE 69507149 D1 18-02-1999 DE 69507149 T2 02-06-1999 EP 0776422 A1 04-06-1997 JP 10504627 T 06-05-1998 WO 9606281 A1 29-02-1996